

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
31. Dezember 2003 (31.12.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/001891 A2(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>:

H01N

(72) Erfinder; und

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/EP2003/004481

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHRÖTER, Dirk  
[DE/DE]; Korber Strasse 2/1, 71364 Winnenden (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:

30. April 2003 (30.04.2003)

(74) Anwälte: KOCHER, Klaus-Peter usw.; DaimlerChrysler  
AG, Intellectual Property Management, FTP - C106, 70546  
Stuttgart (DE).

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,  
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(30) Angaben zur Priorität:

102 27 771.0

21. Juni 2002 (21.06.2002) DE

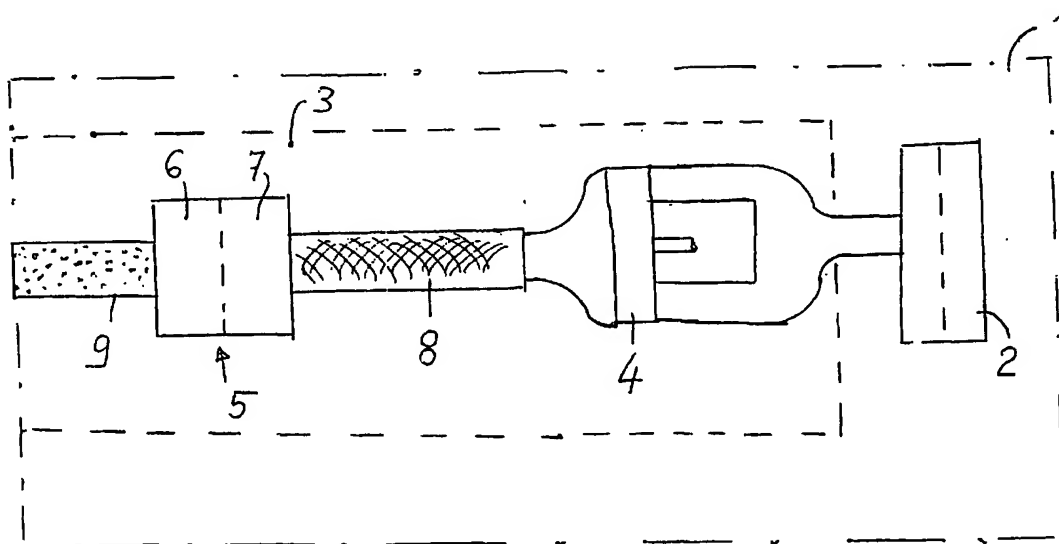
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): DAIMLERCHRYSLER AG [DE/DE]; Epplestrasse  
225, 70567 Stuttgart (DE).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu ver-  
öffentlichen nach Erhalt des Berichts

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR THE INTAKE AND COMPRESSION OF AT LEAST ONE GAS IN A FUEL CELL SYSTEM

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM ANSAUGEN UND VERDICHTEN WENIGSTENS EINES GASES IN EINEM  
BRENNSTOFFZELLENSYSTEM

(57) Abstract: The invention relates to a device for the intake and compression of at least one gas in a fuel cell system (1). A compressor (4) for the gas is connected at the gas inlet thereof to a gas filter system (5) by means of an elastic sealed gas supply channel (8) made from a textile material.

(57) Zusammenfassung: Gegenstand der Erfindung ist eine Vorrichtung zum Ansaugen und Verdichten wenigstens eines Gases in einem Brennstoffzellensystem (1). Ein Verdichter (4) für das Gas ist an seinem Gaseinlass über einen elastischen, dichten Gasführungschanal (8) aus textilem Material mit einem Gasfiltersystem (5) verbunden.



*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

Vorrichtung zum Ansaugen und Verdichten wenigstens eines Gases in einem Brennstoffzellensystem

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Ansaugen und Verdichten wenigstens eines Gases in einem Brennstoffzellensystem, das eine Brennstoffzelle aufweist, der gasförmiger Brennstoff und ein oxidierendes Gas zugeführt werden.

Es ist eine Antriebsaggregat in einem Fahrzeug bekannt, das einen Elektrofahrmotor, eine Brennstoffzelle, einen Brennstofftank, einen Wasserspeicher, einen Verdampfer und einen Reformer aufweist. Der Brennstofftank enthält Methanol, das mit Wasser aus dem Wasserspeicher im Verdampfer in den gasförmigen Zustand überführt und danach zum Reformer geleitet wird, in dem unter Zufuhr von Wärme mittels eines katalytischen Brenners im wesentlichen Wasserstoff, Kohlendioxid und Kohlenmonoxid gebildet wird. Das Kohlenmonoxid kann mit einem Oxidator oxidiert werden. Das wasserstoffhaltige Brenngas aus dem Reformer wird mittels eines Kompressors der Brennstoffzelle zugeführt, die aus einem Brennstoffzellen-Stack besteht, in dem eine Vielzahl einzelner Brennstoffzellen-Modulen integriert sind. Mit einem weiteren Kompressor wird der Brennstoffzelle Luft zugeführt. In der Brennstoffzelle wird aus dem Wasserstoff und dem Sauerstoff der Luft elektrische Energie für den Elektrofahrmotor erzeugt (DE 44 12 450 A1).

Eine Brennstoffzelle benötigt für ihren Betrieb hinreichend gereinigtes Gas und/oder ein Gasgemisch in Bezug auf das Brenngas und das Oxidationsgas, das vielfach Luft ist. Verunreinigungen der Gase müssen daher beseitigt werden. Solche Verunreinigungen, die sich schädigend auf das Brennstoffzel-

lensystem auswirken, können z. B. Partikel, Aerosole oder Schadgase sein. Zur Gasreinigung werden Filter verwendet, die den Kompressoren vorgeschaltet sind.

Als Kompressionen können Kreiselverdichter verwendet werden, die im Betrieb hochfrequente Geräusche erzeugen, die unangenehm wirken. Um die Umweltbelastung zu vermindern müssen, diese Geräusche gedämpft werden. Bekannt ist die Anordnung tief abgestimmter Helmholtz-Resonatoren in Auspuffdämpfern von Kraftfahrzeugen. Da Helmholtz-Resonatoren zur Geräuschdämpfung im allgemeinen aus mehreren zylinderförmigen, durch Röhren miteinander verbundenen Kammern bestehen, vergrößern sie das Bauvolumen einer Gasführungsstrecke. Bei Gasführungssystemen wird insbesondere in mobilen Einrichtungen eine Raumminimierung angestrebt.

Bekannt ist ein schalldämpfendes Rohr zum Leiten von Gasen, wobei in axialer Richtung des Rohrs in Abständen den Durchlaßquerschnitt vermindernde Schallreflektoren angeordnet sind. Die Reflektoren werden durch eine gewellte Rohrwandung gebildet, die zusätzlich zu der Wellung noch die Schallausbreitung störende Elemente enthält (DE 35 05 401 A1).

Bei einer anderen bekannten Vorrichtung zur Reduzierung von Resonanzeffekten in Rohrleitungen, die von Gasen durchströmt sind, wird die Gasströmung je auf zwei gleiche, im wesentlichen parallele Rohre aufgeteilt, von denen wenigstens eines mit einer Perforation versehen ist, über der eine Abdeckhaube angebracht ist (DE 94 00 428 U1).

Schließlich ist ein poröser Dämpfungsschlauch zum Dämpfen von Ansauggeräuschen an Brennkraftmaschinen bekannt (DE 196 35 799 A1). Der Dämpfungsschlauch ist aus einem Wickel aus einem flachen Netzmaterial aus schweißbaren Kunststofffäden gebildet, die aus einem einheitlichen Werkstoff bestehen. Da der Dämpfungsschlauch längselastisch ist, überträgt er keine Längsschwingungen im Ansaugtrakt der jeweiligen Brennkraft-

maschine.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine Vorrichtung zum Ansaugen und Verdichten wenigstens eines Gases in einem Brennstoffzellensystem anzugeben, bei der auf einfache, raumsparende Art der vom jeweiligen Verdichter ausgehende Körperschall gedämpft wird.

Das Problem wird bei einer Vorrichtung zum Ansaugen und Verdichten wenigstens eines Gases in einem Brennstoffzellensystem, das ein Brennstoffzelle aufweist, der gasförmiger Brennstoff und ein oxidierendes Gas zugeführt werden, erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß ein Verdichter für das Gas an seinem Eingang bzw. Gaseinlaß über einen elastischen, dichten Gasführungs kanal aus textilem Material mit einem Gasfiltersystem verbunden ist. Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden die vom Verdichter in dessen Betrieb ausgehenden Schallwellen sowohl durch den elastischen Gasführungs kanal bzw. Schlauch als auch durch das Gasfiltersystem gedämpft. Letzteres verhindert z. B., daß am filterseitigen Ende des Gasführungs kanals noch ankommende Schallwellen ungehindert ins Freie gelangen können.

Insbesondere weist der Gasführungs kanal Fasern auf, die mit einer elastischen Beschichtung gegen das Eindringen von Gasen aus dem Raum außerhalb des Gasführungs kanals abgedichtet sind. Die Beschichtung kann aus einem Kunststoff, z. B. einem Elastomer, oder auch aus einem Metall bestehen.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung ist vor dem Gasfiltersystem ein Gasführungs kanal aus porösem, textilem Material vorgesehen und mit dem Gaseinlaß des Gasfiltersystems verbunden. Bei dieser Vorrichtung, die eigenständigen erfinderischen Gehalt hat, wird das angesaugte Gas vorgefiltert. Darüber hinaus werden die bereits durch den elastischen Gasführungs kanal zwischen Verdichter und Gasfiltersystem und durch letzteres stark gedämpften Schallwellen noch weiter gedämpft, so

daß eine besonders gute Geräuschreduzierung erreicht wird. Durch den porösen Gasführungs kanal vor dem Gasfilter werden zudem Partikel im angesaugten Gas zurückgehalten, so daß sie nicht in das Filtersystem gelangen können.

Günstig ist es, das textile Material des porösen Gasfilterkanals mit wenigstens einem aktiven Stoff, der für wenigstens ein Gas eine Reaktionsbereitschaft zeigt, zu beschichten. Auf diese Weise ist es möglich, wenigstens ein in dem angesaugten Gas enthaltenes Schadgas, das für den Betrieb der Brennstoffzelle unerwünscht sind, bereits vor dem Filtersystem in der Konzentration zu reduzieren.

Die Erfindung wird im folgenden an Hand eines in einer Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben, aus dem sich weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile ergeben.

In der Zeichnung ist schematisch eine Vorrichtung zum Ansaugen und Verdichten wenigstens eines Gases in einem Brennstoffzellensystem dargestellt.

Ein Brennstoffzellensystem 1, das in an sich bekannter Weise eine Brennstoffzelle 2, z. B. vom Typ PEM und weitere in der Zeichnung nicht dargestellte Bauelemente wie einen Brennstofftank, einen Wasserspeicher, einen Verdampfer und einen Reformier enthält, weist auch wenigstens eine Vorrichtung 3 zum Ansaugen und Verdichten eines Gases auf. Bei diesem Gas handelt es sich z. B. um Luft, dessen Sauerstoff das oxidierende Gas ist, das in der Brennstoffzelle 2 mit dem gasförmigen Brennstoff zur Erzeugung elektrischer Energie reagiert. Der gasförmige Brennstoff enthält z. B. Wasserstoff.

Die Vorrichtung 3 enthält einen Kompressor 4 oder Verdichter, der die Luft ansaugt und verdichtet. Die verdichtete Luft gelangt über nicht näher bezeichnete Kanäle zur Brennstoffzelle

2. Als Kompressor 4 wird z. B. ein Kreiselverdichter eingesetzt, der von einem nicht dargestellten Elektromotor angetrieben wird.

Brennstoffzellensysteme werden wegen des relative hohen Wirkungsgrades und geringen Schadstoffausstoßes auch in mobilen Vorrichtungen wie Kraftfahrzeugen eingesetzt. In diesen sind geringe Bauteilabmessungen und geringe Gewichte von Bedeutung. Wegen der geringen Abmessungen bei großer Förderleistung wird der Kompressor 4 für hohe Drehzahlen ausgelegt. Bei hohen Drehzahlen erzeugt der Kompressor 4 lästige Geräusche, die sich aus mehreren Frequenzkomponenten zusammensetzen.

Die Vorrichtung 3 enthält weiterhin ein Filtersystem 5, mit dem das vom Verdichter 4 angesaugte Gas gereinigt wird. Das Filtersystem 5 kann aus mehr als einem Abschnitt, z. B. aus zwei Sektionen 6, 7 bestehen. In der Sektion 6 wird z. B. das angesaugte Gas von Partikeln wie Staub und Ruß befreit, d. h. es findet eine Reinigung von mechanischen Substanzen statt. In der Sektion 7, die der Sektion 6 nachgeschaltet ist, wird z. B. eine Reinigung von Schadgasen durchgeführt, die die Arbeitsweise der Brennstoffzelle ungünstig beeinflussen.

Das vom Kompressor 4 ausgehende, hochfrequente Geräusch soll auf möglichst einfache Weise mit raumsparenden Mitteln gedämpft werden. Hierzu ist das Filtersystem 5 mit dem Gaseinlaß des Kompressor 4 durch einen elastischen, dichten Gasführungs kanal 8 aus textilem Material verbunden. Der Gasführungs kanal 8 ist insbesondere ein Schlauch aus textilen Fasern oder Fäden, z. B. in Form eines Gewebes, und weist eine Beschichtung auf, die das Eindringen von Gasen aus dem Raum außerhalb des Gasführungs kanals 8 verhindert. Es können also keine Verunreinigungen mehr hinter dem Filtersystem 5 in das vom Kompressor 4 angesaugte Gas gelangen. Die textilen Materialien des Gasführungs kanals 8 können mit Kunststoffen, bzw. Elastomeren oder Metallen beschichtet sein. Die Beschichtung kann innen und/oder außen am Gasführungs kanal angebracht

sein. Der Gasführungs kanal 8 absorbiert durch seinen Aufbau Schallenergie. Zum Gasfiltersystem 5 gelangt daher nur noch ein Teil der vom Kompressor ausgehenden Schallenergie. Das Gasfiltersystems 5 bewirkt eine weitere Dämpfung von Schallenergie.

Auf der dem Kompressor 4 abgewandten Seite des Gasfiltersystems 5, d. h. auf dessen Einlaßseite für das Gas, ist das Gasfiltersystem 5 mit einem porösen, flexiblen Gasführungs kanal 9 verbunden, der aus textilen Material besteht. Der Gasführungs kanal 9, der insbesondere als poröser Schlauch aus Kunststoff- oder Naturfasern oder -fäden besteht, die zu einem Gewebe verarbeitet sein können, dämpft zusätzlich noch aus dem Filtersystem 5 eventuell noch austretende Schallenergie. Die in der Zeichnung dargestellte Ansaug- und Verdichtungs vorrichtung 3 hat daher besonders gute Schalldämpfungseigenschaften.

Durch den Gasführungs kanal 9 findet darüber hinaus ein Vorfilterung des angesaugten Gases statt, d. h. es werden Partikel wie Staub bereits zurückgehalten, so daß sie nicht mehr ins Filtersystem 5 gelangen können. die Porosität des Gasführungs kanals 9 kann auf die Größe von Partikeln abgestimmt sein, die sich möglicherweise im angesaugten Gas befinden.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn die Oberfläche des Gasführungs kanals 9 mit einem aktiven Stoff versehen ist, der mit bestimmten, für den Betrieb der Brennstoffzelle 2 nicht erwünschten Gase reagiert und diese z. B. adsorbiert. Auf diese Weise ist es möglich, die Konzentration derartiger Gase bereits vor dem Filtersystem 5 zu reduzieren. Durch die Vorfilterung des angesaugten Gases läßt sich der Aufwand für das Gasfiltersystem 5 vermindern, d. h. für das Gasfiltersystem 5 wird weniger Raum benötigt.



Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Ansaugen und Verdichten wenigstens eines Gases in einem Brennstoffzellensystem, das eine Brennstoffzelle aufweist, der gasförmiger Brennstoff und ein oxidierendes Gas zugeführt werden,  
d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass ein Verdichter (4) für das Gas an seinem Gaseinlaß über einen elastischen, dichten Gasführungs kanal (8) aus textilem Material mit einem Gasfiltersystem (5) verbunden ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Gasführungs kanal (8) textile Fasern oder Fäden aufweist, die mit einer elastischen, gasdichten Beschichtung versehen sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung ein Kunststoff oder ein Metall ist.
4. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Gasführungs kanal (8) ein Schlauch ist.
5. Vorrichtung insbesondere nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Gasfiltersystem (5) ein Gasführungs kanal (9) aus po-

rösem, textilem Material mit dem Gaseinlaß verbunden ist.

6. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der poröse Gasführungs kanal (9) textile Fasern oder Fäden aufweist.
7. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche des porösen Gasführungs kanals (9) mit wenigstens einem aktiven Stoff beschichtet ist, der für wenigstens ein Gas eine Reaktionsbereitschaft zeigt.
8. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der poröse Gasführungs kanal (9) als Schlauch ausgebildet ist.
9. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die Anordnung in einer mobilen Vorrichtung.

1/1

